

**POTENSI ANTIBIOFILM FRAKSI BUNGA BINTARO  
(*Cerbera odollam*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*  
ATCC 6538**



**JUAN SATRIA GENDRA  
2443013273**

**PROGRAM STUDI S1  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2017**

**POTENSI ANTIBIOFILM FRAKSI BUNGA BINTARO  
(*CERBERA ODOLLAM*) TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*  
ATCC 6538**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1  
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

**OLEH:**

**JUAN SATRIA GENDRA**

**2443013273**

Telah disetujui pada tanggal 22 Mei 2017 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I,



Lisa Soegianto, M.Sc., Apt  
NIK. 241.07.0609

Pembimbing II,



Sumi Wijaya, Ph.D., Apt  
NIK. 241.03.0558

Mengetahui,  
Ketua Penguji



Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt.  
NIK. 241.98.0351

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **POTENSI ANTIBIOFILM FRAKSI BUNGA BINTARO (*CERBERA ODOLLAM*) TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ATCC 6538** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 Mei 2017



Juan Satria Gendra  
2443013273

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini  
Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.  
Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini  
merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia  
menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan  
dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 22 Mei 2017



Juan Satria Gendra  
2443013273

## **ABSTRAK**

### **POTENSI ANTIBIOFILM FRAKSI BUNGA BINTARO (*Cerbera odollam*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 6538**

**JUAN SATRIA GENDRA  
2443013273**

Infeksi merupakan salah satu masalah serius dalam bidang kesehatan yang terus berkembang di Indonesia. Infeksi dapat menyebabkan komplikasi pada suatu penyakit seperti pada kaki penderita *diabetes mellitus* yang disebabkan oleh suatu organisme dari sekitar kulit seperti bakteri *Staphylococcus aureus*. Salah satu faktor virulensi *Staphylococcus aureus* yaitu kemampuan pembentukan biofilm yang dapat menyebabkan peningkatan toleransi terhadap antibiotik. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan aktivitas antibiofilm dari fraksi bunga bintaro terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kental yang diperoleh dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96 % difraksinasi dengan n-heksana, etil asetat dan air, kemudian dilakukan uji aktivitas antibiofilm dengan menggunakan metode spektrofotometri. Data hasil pengujian aktivitas antibiofilm fraksi bunga bintaro terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 berupa % penghambatan biofilm. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada konsentrasi 18.750 ppm fraksi etil asetat memiliki persentase penghambatan biofilm terbesar (98,16%) dibandingkan fraksi n-heksan (35,16%), dan fraksi air (24,21%). Hasil KLT fraksi etil asetat dari ekstrak etanol bunga bintaro menunjukkan adanya golongan senyawa flavonoid, alkaloid, saponin steroid, saponin triterpenoid, dan tanin/polifenol.

**Kata kunci:** Antibiofilm, fraksinasi, bintaro, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

### ANTIBIOFILM POTENTIAL OF BINTARO (*Cerbera odollam*) FLOWER FRACTION TOWARDS *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

JUAN SATRIA GENDRA  
2443013273

Infection is one of the serious problems in health sector that continues to grow in Indonesia. The infection can cause complications in disease such as feet of patients with diabetic mellitus caused by an organism around the skin like *Staphylococcus aureus*. One of *Staphylococcus aureus*'s virulence factor is the ability of forming biofilm that can lead to increased tolerance to antibiotics. One of the plants that can be used as an antimicrobial agent is bintaro (*Cerbera odollam*). This study was conducted to determine the antibiofilm activity of fraction from bintaro flower against *Staphylococcus aureus*. The extract obtained by maceration method with 96% ethanol continued with fractionation by n-hexane, ethyl acetate and water. Antibiofilm activity assay using spectrophotometric method. The result of antibiofilm activities fraction from bintaro flower against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 was showed with % inhibition of biofilm. Concentration of 18,750 ppm ethyl acetate fraction had the greatest percentage of biofilm inhibition (98.16%) than the n-hexane fraction (35.16%), and water fraction (24.21%). TLC result showed that ethyl acetate fraction contained flavonoids, alkaloids, steroidal saponins, triterpenoid saponins, and tannins / polyphenols.

**Keywords:** Antibiofilm, fractionation, bintaro, *Staphylococcus aureus*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul “Potensi Antibiofilm Fraksi Bunga Bintaro (*Cerbera odollam*) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538” dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat, rahmat, kekuatan dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Papa Petrus Getap, Mama Iien Hendrasari serta adik saya Evan Marcellino Gendra yang telah menyayangi, mendampingi, memberikan doa, motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.
3. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan nasehat, saran dan kesabaran serta waktu yang telah banyak diluangkan untuk mendampingi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, tenaga dan kesabaran untuk membimbing, mengarahkan dan memberi semangat pada penulis dari awal sampai akhir penyelesaian skripsi ini, dan selaku penasehat akademik yang telah membimbing dan memberikan dukungan, motivasi saran-saran serta nasehat selama 4 tahun masa studi sebagai

mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt. dan Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, MS., Apt. selaku tim dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran perbaikan kepada penulis untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt. dan Dr. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku Dekan dan Ketua Program Studi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Kepala Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Kepala Laboratorium Botani Farmasi dan Kepala Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
8. Mas Anto (Laboran Lab. Mikrobiologi Farmasi), Mas Tri (Laboran lab. Farmakognosi-Fitokimia) Mas Ari (Laboran Lab. Botani Farmasi) dan Mas Dwi (Laboran Lab. Penelitian) yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi ini.
9. Teman-teman mikro seperjuangan Theresia Fania, Billy Surya, Dwi Rahma, Oda Shantina, Maria V.R. Radja, Ni Made Uthari, Agnestasia Widia K, Suwandi Wonowijaya dan Sondha Tabita yang selalu menemani didalam dan diluar lab, menjadi teman tertawa bersama, memberikan bantuan, semangat dan menghibur penulis serta meminjamkan alat-alat yang dibutuhkan penulis dalam mengerjakan penelitian ini.
10. Teman-teman KRS, Albert Sebastian, Erdi Malutama, Albertus Kristian, Friantana Rayadi, Indra Gunawan, Suwandi Wonowijaya,



Kadek Bambang Sutrasena yang selalu menemani, menjadi teman tertawa bersama, dan memberikan bantuan kepada penulis.

11. Theresia Chanditya Fania yang telah menemani dan memberikan dukungan serta nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
12. Teman-teman senasib seperjuangan Denanda Rosita, Nancy, Venny, Ajeng, Lydwina yang selalu memberikan nasehat dan bantuan kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
14. Teman-teman Basket Farmasi, teman-teman BEM dalam memberikan semangat kepada penulis.
15. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, April 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| ABSTRAK .....  | i       |
| <i>ABSTRACT</i> .....  | ii      |
| KATA PENGANTAR.....  | iii     |
| DAFTAR ISI .....   | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi      |
| DAFTAR TABEL .....   | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xiii    |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....  | 1       |
| 1.1    Latar Belakang .....  | 1       |
| 1.2.    Rumusan Masalah.....   | 7       |
| 1.3.    Tujuan Penelitian.....   | 7       |
| 1.4.    Hipotesis Penelitian .....   | 7       |
| 1.5    Manfaat Penelitian.....   | 8       |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....   | 9       |
| 2.1    Tinjauan mengenai Infeksi .....   | 9       |
| 2.2    Tinjauan mengenai Biofilm.....  | 10      |
| 2.2.1    Definisi Biofilm .....  | 10      |
| 2.2.2    Mekanisme Pembentukan Biofilm .....   | 11      |
| 2.2.3    Komposisi dan Struktur Biofilm .....  | 12      |
| 2.2.4    Faktor-faktor yang Mempengaruhi<br>Perlekatan Sel-Sel Bakteri dalam<br>Pembentukan Biofilm..... | 13      |
| 2.2.5    Peran Biofilm terhadap Mikroba.....   | 14      |
| 2.2.6 <i>Quorum Sensing</i> .....  | 15      |

|  | Halaman |
|--|---------|
| 2.2.7 Resistensi Biofilm terhadap Antibiotik ..... | 15      |
| 2.2.8 Kontrol Biofilm .....                        | 17      |
| 2.3 Tinjauan mengenai Tanaman Bintaro .....        | 19      |
| 2.3.1 Klasifikasi Tanaman.....                     | 19      |
| 2.3.2 Nama Daerah .....                            | 20      |
| 2.3.3 Morfologi.....                               | 20      |
| 2.3.4 Kandungan Kimia .....                        | 21      |
| 2.3.5 Aktivitas Tumbuhan.....                      | 22      |
| 2.4 Tinjauan mengenai Simplisia .....              | 22      |
| 2.5 Tinjauan mengenai Ekstraksi .....              | 23      |
| 2.5.1 Cara Ekstraksi Dingin.....                   | 23      |
| 2.5.2 Cara Ekstraksi Panas .....                   | 24      |
| 2.6 Tinjauan mengenai Standarisasi Ekstrak.....    | 25      |
| 2.6.1 Standarisasi.....                            | 25      |
| 2.6.1.1 Parameter Non Spesifik .....               | 25      |
| 2.6.1.2 Parameter Spesifik .....                   | 27      |
| 2.7 Tinjauan mengenai Fraksinasi .....             | 28      |
| 2.8 Tinjauan mengenai Skrining Fitokimia.....      | 28      |
| 2.8.1 Alkaloid.....                                | 29      |
| 2.8.2 Flavonoid.....                               | 29      |
| 2.8.3 Terpenoid/Steroid.....                       | 30      |
| 2.8.4 Tanin .....                                  | 31      |
| 2.8.5 Saponin.....                                 | 31      |
| 2.8.6 Kuinon.....                                  | 32      |
| 2.9 Tinjauan mengenai Senyawa Marker.....          | 32      |
| 2.10 Tinjauan mengenai Kromatografi .....          | 33      |
| 2.11 Kromatografi Lapis Tipis.....                 | 33      |

|   | Halaman   |
|---|-----------|
| 2.12 Tinjauan mengenai <i>Staphylococcus aureus</i> ..... | 34        |
| 2.12.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....     | 34        |
| 2.12.2 Habitat .....                                      | 35        |
| 2.12.3 Karakteristik .....                                | 35        |
| 2.12.4 Sifat Biokimia.....                                | 36        |
| 2.12.5 Struktur Antigen.....                              | 37        |
| 2.12.6 Resistensi.....                                    | 38        |
| 2.12.7 Patogenitas.....                                   | 38        |
| 2.12.8 Penyakit .....                                     | 39        |
| 2.12.9 Pencegahan dan Pengobatan .....                    | 40        |
| 2.13 Tinjauan mengenai Antibiotika Tetrasiklin HCl.....   | 41        |
| 2.13.1 Definisi Antibiotika.....                          | 41        |
| 2.13.2 Definisi Tetrasiklin.....                          | 41        |
| 2.13.3 Sifat Fisika Kimia .....                           | 42        |
| 2.13.4 Mekanisme Antibakteri .....                        | 42        |
| 2.14 Tinjauan mengenai Dimetil Sulfoksida (DMSO) .....    | 43        |
| <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                  | <b>44</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                                | 44        |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....                       | 44        |
| 3.2.1 Bahan Tanaman .....                                 | 44        |
| 3.2.2 Bakteri Uji .....                                   | 45        |
| 3.2.3 Bahan-bahan lain.....                               | 45        |
| 3.2.4 Alat yang digunakan .....                           | 45        |
| 3.3 Rancangan Penelitian.....                             | 45        |
| 3.4 Tahapan Penelitian.....                               | 46        |
| 3.4.1 Pengumpulan Bahan.....                              | 46        |

|   | Halaman |
|---|---------|
| 3.4.2 Identifikasi Bunga Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> ) .....     | 47      |
| 3.4.3 Pembuatan Serbuk Simplisia Kering Tanaman .....                 | 47      |
| 3.4.4 Standarisasi Mutu Simplisia .....                               | 47      |
| 3.4.5 Pembuatan Ekstrak Kental Tanaman.....                           | 49      |
| 3.4.6 Standarisasi Ekstrak Kental Tanaman .....                       | 50      |
| 3.4.7 Skrining Fitokimia Ekstrak Kental Bunga Bintaro.....            | 51      |
| 3.4.8 Proses Fraksinasi Ekstrak Bunga Bintaro ....                    | 53      |
| 3.4.9 Sterilisasi Alat dan Bahan.....                                 | 54      |
| 3.4.10 Larutan Standar $\frac{1}{2}$ Mc Farland I.....                | 54      |
| 3.4.11 Pembuatan Suspensi Bakteri.....                                | 54      |
| 3.4.12 Pembuatan Media .....  | 55      |
| 3.4.13 Penyiapan Larutan Uji.....                                     | 55      |
| 3.4.14 Pembuatan Larutan Pembanding/Antibiotik                        | 55      |
| 3.4.15 Uji Aktivitas Penghambatan Pembentukan Biofilm .....           | 56      |
| 3.4.16 KLT.....   | 59      |
| 3.5 Analisis Data .....   | 59      |
| 3.6 Skema Kerja.....  | 60      |
| BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....                           | 63      |
| 4.1 Hasil Penelitian.....   | 63      |
| 4.1.1 Hasil Makroskopis Bunga Bintaro ( <i>Cerbera odollam</i> )..... | 63      |
| 4.1.2 Hasil Pengamatan Mikroskopis Bunga Bintaro.....                 | 65      |
| 4.1.3 Proses Pembuatan Serbuk Bunga Bintaro....                       | 68      |

|   | Halaman |
|---|---------|
| 4.1.4 Hasil Standarisasi Simplisia Tanaman Uji ...            | 69      |
| 4.1.5 Ekstraksi Serbuk Bunga Bintaro .....                    | 70      |
| 4.1.6 Hasil Standarisasi Ekstrak Etanol Bunga<br>Bintaro..... | 71      |
| 4.1.7 Fraksinasi Ekstrak Etanol Bunga Bintaro ....            | 72      |
| 4.1.8 Hasil Pemeriksaan Bakteri Uji .....                     | 73      |
| 4.1.9 Pembuatan Sampel Uji .....                              | 74      |
| 4.1.10 Uji Aktivitas Antibiofilm Fraksi Bunga<br>Bintaro..... | 75      |
| 4.1.11 Hasil Skrining KLT .....                               | 76      |
| 4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....                          | 79      |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....                              | 87      |
| DAFTAR PUSTAKA.....   | 88      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 2.1. Proses pembentukan biofilm .....  | 12      |
| 2.2. Pohon bintaro; buah bintaro; bunga bintaro dan daun bintaro.....  | 19      |
| 2.3. Struktur serberin, <i>deacetyltanghinin</i> dan <i>neriifolin</i> .....   | 21      |
| 2.4. Struktur umum flavonoid.....  | 30      |
| 2.5. Mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> dengan pengecatan gram (perbesaran 10x100) .....                               | 35      |
| 2.6. Struktur kimia DMSO .....   | 43      |
| 3.1. Desain microplate 1 uji antibiofilm .....   | 57      |
| 3.2. Desain microplate 2 uji antibiofilm .....   | 58      |
| 3.3. Skema penelitian .....  | 60      |
| 3.4. Skema kerja ekstraksi .....   | 61      |
| 3.5. Skema kerja fraksinasi.....   | 62      |
| 4.1. Pohon, buah, bunga dan daun bintaro.....  | 63      |
| 4.2. Morfologi bunga bintaro.....  | 64      |
| 4.3. Simplisia kering bunga bintaro.....   | 69      |
| 4.4. Serbuk simplisia bunga bintaro .....  | 69      |
| 4.5. Ekstrak kental bunga bintaro.....   | 71      |
| 4.6. Pengamatan makroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> pada media MSA setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C..... | 73      |
| 4.7. Pengamatan mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> dengan pengecatan Gram (perbesaran 10x100).....                     | 74      |
| 4.8. Grafik persentase penghambatan biofilm fraksi pada berbagai konsentrasi .....   | 76      |
| 4.9. Hasil uji KLT fraksi etil asetat bunga bintaro dengan fase gerak toluen : etil asetat (2:8).....                        | 77      |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Perbedaan beberapa sifat biokimia dari beberapa spesies <i>Staphylococcus</i> .....      | 37      |
| 4.1. Hasil pengamatan makroskopis bunga bintaro.....  | 64      |
| 4.2. Hasil pengamatan mikroskopis bunga bintaro segar.....                                    | 65      |
| 4.3. Hasil standarisasi serbuk bunga bintaro.....   | 70      |
| 4.4. Hasil standarisasi ekstrak etanol bunga bintaro.....                                     | 72      |
| 4.5. Hasil skrining ekstrak etanol bunga bintaro.....   | 72      |
| 4.6. Hasil fraksinasi ekstrak etanol bunga bintaro.....                                       | 72      |
| 4.7. Hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538..... | 74      |
| 4.8. Persentase penghambatan biofilm bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 .....     | 75      |
| 4.9. Harga <i>Rf</i> kromatografi lapis tipis fraksi etil asetat bunga bintaro.....           | 78      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran   | Halaman |
|--|---------|
| A. Surat determinasi UPT Materia Medica Malang .....   | 98      |
| B. Perhitungan standarisasi simplisia.....   | 99      |
| C. Perhitungan rendemen .....  | 102     |
| D. Perhitungan standarisasi ekstrak.....   | 103     |
| E. Hasil inkubasi uji antibiofilm dan hasil pewarnaan dengan<br><i>crystal violet</i> 1% ..... | 106     |